

M
E
N
U[First Hit](#) [Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)

End of Result Set

☐ [Generate Collection](#) [Print](#)

L7: Entry 2 of 2

File: DWPI

Jul 15, 1997

DERWENT-ACC-NO: 1997-410184

DERWENT-WEEK: 200016

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Removal of main mould castings - involves cooling molten metal charged in main mould, crushing and then removing main mould covering castings by jetting high-pressure water

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

CODE

GH RITSUMEIKAN

RITSN

PRIORITY-DATA: 1995JP-0286195 (November 2, 1995)

[Search Selected](#)[Search ALL](#)[Clear](#)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<input type="checkbox"/> JP 09182952 A	July 15, 1997		009	B22D029/06
<input type="checkbox"/> JP 3016067 B2	March 6, 2000		004	B22D029/06

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP 09182952A	March 8, 1996	1996JP-0052115	
JP 3016067B2	March 8, 1996	1996JP-0052115	
JP 3016067B2		JP 9182952	Previous Publ.

INT-CL (IPC): [B22 C 1/22](#); [B22 C 9/02](#); [B22 C 13/08](#); [B22 D 29/00](#);
[B22 D 29/06](#); [B22 D 43/00](#)

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09182952A

BASIC-ABSTRACT:

A main mould removal method comprises cooling molten metal charged in main mould which has been fabricated by a shell mode method, and crushing and removing the main mould covering castings by jetting high- pressure water.

ADVANTAGE - A main mould for a casting and a core remaining in the hollow of the casting can be taken out efficiently after casting.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.10/11

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-182952

(43) 公開日 平成9年(1997)7月15日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 2 D 29/06			B 2 2 D 29/06	
B 2 2 C 1/22			B 2 2 C 1/22	B
9/02	1 0 3		9/02	1 0 3 B
13/08			13/08	A
B 2 2 D 29/00			B 2 2 D 29/00	

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-52115

(22) 出願日 平成8年(1996)3月8日

(31) 優先権主張番号 特願平7-286195

(32) 優先日 平7(1995)11月2日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 593006630

学校法人立命館

京都府京都市北区等持院北町56番地の1

(72) 発明者 吉原 福全

滋賀県甲賀郡甲西町北山台1丁目13番地の12

(72) 発明者 田中 道七

京都市西京区桂坤町50番地の10

(72) 発明者 笠井 忠夫

京都市左京区岩倉花園町484-10

(74) 代理人 弁理士 渡辺 三彦

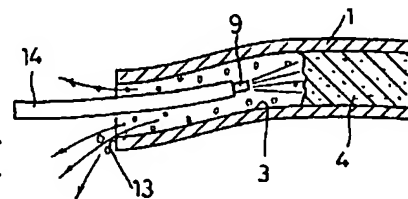
(54) 【発明の名称】 鋳物の主型、中子の除去方法及び除去装置

(57) 【要約】

【目的】 鋳物の主型及び鋳物の中空部に残存する中子を、鋳造後に効率的に取り出すこと。

【構成】 シェルモード法によって作られた鋳物の主型や鋳物の中空部に残存する中子に高圧水を噴射させることによって、主型や中子を構成する鋳物砂を粉碎して、噴射した水と共に鋳物砂を除去する鋳物の中子の除去方法及び装置。

1 鋳物
2 主型
3 中空部
4 中子
5 高圧ポンプ
6 噴射ノズル
7 開口部
8 ホース



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シェルモード法によって作られた主型に溶融金属を注湯して冷却してから、前記主型に高圧水を噴射させることによって、鋳物の外側を覆う主型を粉砕して除去することを特徴とする鋳物の主型の除去方法。

【請求項2】 シェルモード法によって作られた主型に溶融金属を注湯して冷却してから、前記主型に高圧水を噴射させることによって、鋳物の外側を覆う主型を粉砕して除去すると共に鋳物表面の洗浄を行うことを特徴とする鋳物の主型の除去方法。

【請求項3】 前記高圧水の圧力は、主型を粉砕できるが鋳物の外表面を傷つけない範囲の圧力であることを特徴とする請求項1又は2の鋳物の主型の除去方法。

【請求項4】 前記高圧水の圧力は、20MPa乃至400MPaの範囲であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかの鋳物の主型の除去方法。

【請求項5】 高圧水を供給する高圧ポンプと、該高圧ポンプから供給される高圧水を噴射する噴射ノズルと、該噴射ノズルの前方にシェルモード法によって作られた主型に溶融金属を注湯して冷却したものを搬送する搬送装置を具備した鋳物の主型の除去装置。

【請求項6】 高圧水を供給する高圧ポンプと、該高圧ポンプから供給される高圧水を噴射する噴射ノズルと、該噴射ノズルをシェルモード法によって作られた主型に溶融金属を注湯して冷却したものの近傍に接近させる移動装置を具備した鋳物の主型の除去装置。

【請求項7】 前記高圧水の圧力は主型を粉砕できるが鋳物の外表面を傷つけない範囲の圧力であることを特徴とする請求項5又は6の鋳物の主型の除去装置。

【請求項8】 前記高圧水の圧力は、20MPa乃至400MPaの範囲であることを特徴とする請求項5乃至7のいずれかの鋳物の主型の除去装置。

【請求項9】 鋳物の中空部に残存する中子に高圧水を噴射させることによって中子を粉砕して、噴射した水と共に前記中空部より中子を取り出すことを特徴とする鋳物の中子の除去方法。

【請求項10】 鋳物の中空部に残存する中子に高圧水を噴射させることによって中子を粉砕して、噴射した水と一緒に前記中空部より中子を取り出すと共に、前記中空部の内表面を洗浄することを特徴とする鋳物の中子の除去方法。

【請求項11】 中子が残存する鋳物の中空部の開口部側から、先端に高圧水を噴射する噴射ノズルを具備したホースを挿入することによって、開口部側の中子から奥の中子へと順に前記噴射ノズルから噴射される高圧水によって粉砕し、この粉砕した中子を噴射した水と共にホースを挿入した開口部側から取り出すことを特徴とする鋳物の中子の除去方法。

【請求項12】 前記中子は、少なくとも鋳物砂と熱硬化性合成樹脂とを用いてシェルモード法によって作られ

ることを特徴とする請求項9乃至11のいずれかの鋳物の中子の除去方法。

【請求項13】 前記熱硬化性合成樹脂が、熱硬化性フェノール樹脂であることを特徴とする請求項12の鋳物の中子の除去方法。

【請求項14】 前記ホースが可撓性ホースである請求項11の鋳物の中子の除去方法。

【請求項15】 前記高圧水は、中子を粉砕できるが鋳物の中空部の内表面を傷つけない範囲の圧力であることを特徴とする請求項9乃至11の鋳物の中子の除去方法。

【請求項16】 前記高圧水の圧力は、20MPa乃至400MPaの範囲であることを特徴とする請求項9乃至11又は15の鋳物の中子の除去方法。

【請求項17】 高圧水を供給する高圧ポンプと、該高圧ポンプから供給される高圧水を噴射する噴射ノズルと、該噴射ノズルの前方位置に内部に中子が残存する鋳物の中空部の開口部を位置させるように搬送する搬送装置を具備することを特徴とする鋳物の中子の除去装置。

【請求項18】 高圧水を供給する高圧ポンプと、該高圧ポンプから供給される高圧水を噴射する噴射ノズルと、該噴射ノズルを内部に中子が残存する鋳物の中空部の開口部に接近させる移動装置を具備した鋳物の中子の除去装置。

【請求項19】 高圧水を供給する高圧ポンプと、該高圧ポンプから供給される高圧水を導くと共に鋳物の中子が残存する中空部に挿入可能なホースと、該ホースの先端に設けられると共に鋳物の中子が残存する中空部に挿入可能な高圧水を噴射する噴射ノズルを具備したことを特徴とする鋳物の中子の除去装置。

【請求項20】 前記中子は、少なくとも鋳物砂と熱硬化性合成樹脂とを用いてシェルモード法によって作られることを特徴とする請求項17乃至19のいずれかの鋳物の中子の除去装置。

【請求項21】 前記熱硬化性合成樹脂が、熱硬化性フェノール樹脂であることを特徴とする請求項20の鋳物の中子の除去装置。

【請求項22】 前記ホースが可撓性のホースである請求項19の鋳物の中子の除去装置。

【請求項23】 前記高圧水の圧力は、中子を粉砕できるが鋳物の中空部の内表面を傷つけない範囲の圧力であることを特徴とする請求項17乃至19のいずれかの鋳物の中子の除去装置。

【請求項24】 前記高圧水は、20MPa乃至400MPaの範囲であることを特徴とする請求項17、18、19又は23の鋳物の中子の除去装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、鋳物の鋳型を構成する主型及び中子の除去方法及び装置に係るもので、

10

20

30

40

50

とくに近年に採用されるに至ったシェルモード法によって作られた主型及び中子を除去するのに有用な鑄物の主型、中子の除去方法及び除去装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】周知のように、鑄物は鑄物砂によって形成される主型と中子からなる鑄型の内部空間に熔融金属を注湯して冷却してから、主型及び中子を取り除くことによって、所定形状に成形された鑄物を得る方法で鑄造されている。

【0003】このような鑄造法は古くから行われているが、近年に至り、強さがあり、早く出来る鑄型の造形法としてシェルモード法が採用されるに至っている。このシェルモード法は、金型模型を予熱しておいて、熱硬化性フェノール樹脂などの熱硬化性合成樹脂を粘結剤としたけい砂などからなる鑄物砂を振りかぶせ、樹脂の熱硬化作用によって堅い主型や中子を造形し、これらを組み合わせて形成した鑄型の内部空間に熔融金属を注湯して鑄物を作る鑄造方法である。

【0004】このような鑄造において、熔融金属が冷却して固化した後に、主型及び中子を除去するのであるが、この除去作業は、主型においては種々の方法で衝撃を与えることによって破断して除去する方法が採用されており、中子においては鑄物の種類によって差はあるものの、例えばアルミ鑄物の場合にはアルミの熔融温度に近い480℃位で1時間半ほど維持して熱硬化性樹脂を焼失させ、中子を形成する鑄物砂の固化を分解分離した後、5～6時間かけて放熱して冷却し、その後、ハンマーなどで振動を与えるなどして中子を鑄物の中空部から除去する方法が採用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の主型の除去方法は、機械的な衝撃を与えるという古くからの手法を踏襲したものであり、シェルモード法によって成形した鑄型は樹脂によって強固になっているので、衝撃の度合いも大きくしなければならず、そのため鑄物を傷めるという問題点がある。又、大きな衝撃を与えるためにはその分だけ更に大型の機械装置が必要となる問題点がある。

【0006】中子の除去においては、鑄物を高温で所定時間焼き戻して、熱硬化性樹脂を焼失させる必要があることから、燃費が高くなり不経済であると共に、焼き戻し時間及びその作業分だけ工程及び設備が多く必要となる問題点がある。更に、焼き戻し後における自然放熱等による冷却時間が多くかかり、全体の作業時間が更に長くなるという問題点がある。更に又、上記の焼き戻しや振動等によって中子を除去しても、一部の中子を構成する鑄物砂や合成樹脂の一部が鑄物の中空部の内表面に密着して残存し、製品の品質を低下させるという問題点がある。又、この問題点を生じさせないためには、中空部内に残存する鑄物砂等を洗浄するサンドブラスト、シ

ョットブラストなどの工程が必要となり、更なる時間と手間を要するという問題点がある。この発明は、このような種々の課題を解決することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1から8迄は、主型の除去の課題を解決する手段で、この内、請求項1乃至4がその除去方法に関し、請求項5乃至8がその除去装置に関する。又、請求項9から24迄は、中子の除去の課題を解決する手段で、この内、請求項9乃至16がその除去方法に関し、請求項17乃至24がその除去装置に関する。

【0008】請求項1の手段は、シェルモード法によって作られた主型に熔融金属を注湯して冷却してから、前記主型に高圧水を噴射させることによって、鑄物の外側を覆う主型を粉砕して除去するところにある。

【0009】請求項2の手段は、シェルモード法によって作られた主型に熔融金属を注湯して冷却してから、前記主型に高圧水を噴射させることによって、鑄物の外側を覆う主型を粉砕して除去すると共に鑄物表面を洗浄するところにある。

【0010】請求項3の手段は、前記高圧水の圧力が、主型を粉砕できるが鑄物の外表面を傷つけない範囲の圧力であるところにある。

【0011】請求項4の手段は、前記高圧水の圧力が、20MPa乃至400MPaの範囲であるところにある。

【0012】請求項5の手段は、高圧水を供給する高圧ポンプと、該高圧ポンプから供給される高圧水を噴射する噴射ノズルと、該噴射ノズルの前方にシェルモード法によって作られた主型に熔融金属を注湯して冷却したものを搬送する搬送装置を具備したところにある。

【0013】請求項6の手段は、高圧水を供給する高圧ポンプと、該高圧ポンプから供給される高圧水を噴射する噴射ノズルと、該噴射ノズルをシェルモード法によって作られた主型に熔融金属を注湯して冷却したものの近傍に接近させる移動装置を具備したところにある。

【0014】請求項7の手段は、前記高圧水の圧力は、主型を粉砕できるが鑄物の外表面を傷つけない範囲の圧力であるところにある。

【0015】請求項8の手段は、前記高圧水の圧力は、20MPa乃至400MPaの範囲であるところにある。

【0016】請求項9の手段は、鑄物の中空部に残存する中子に高圧水を噴射させることによって中子を粉砕して、噴射した水と共に前記中空部より中子を取り出すところにある。

【0017】請求項10の手段は、鑄物の中空部に残存する中子に高圧水を噴射させることによって中子を粉砕して、噴射した水と一緒に前記中空部より中子を取り出すと共に前記中空部を洗浄するところにある。

5

【0018】請求項11の手段は、中子が残存する鋳物の中空部の開口部側から、先端に高圧水を噴射する噴射ノズルを具備したホースを挿入することによって、開口部側の中子から奥の中子へと順に前記噴射ノズルから噴射される高圧水によって粉砕し、この粉砕した中子を噴射した水と共にホースを挿入した開口部側から取り出すところにある。

【0019】請求項12の手段は、前記中子は、少なくとも鋳物砂と熱硬化性合成樹脂とを用いてシェルモード法によって作られるところにある。

【0020】請求項13の手段は、前記熱硬化性合成樹脂が、熱硬化性フェノール樹脂であるところにある。

【0021】請求項14の手段は、前記ホースが可撓性ホースであるところにある。

【0022】請求項15の手段は、前記高圧水は、中子等を粉砕できるが鋳物の中空部の内表面を傷つけない範囲の圧力であるところにある。

【0023】請求項16の手段は、前記高圧水の圧力は、20MPa乃至400MPaの範囲であるところにある。

【0024】請求項17の手段は、高圧水を供給する高圧ポンプと、該高圧ポンプから供給される高圧水を噴射する噴射ノズルと、該噴射ノズルの前方位置に内部に中子が残存する鋳物の中空部の開口部を位置させるように搬送する搬送装置を具備するところにある。

【0025】請求項18の手段は、高圧水を供給する高圧ポンプと、該高圧ポンプから供給される高圧水を噴射する噴射ノズルと、該噴射ノズルを内部に中子が残存する鋳物の中空部の開口部に接近させる移動装置を具備したところにある。

【0026】請求項19の手段は、高圧水を供給する高圧ポンプと、該高圧ポンプから供給される高圧水を導くと共に鋳物の中子が残存する中空部に挿入可能なホースと、該ホースの先端に設けられると共に鋳物の中子が残存する中空部に挿入可能な高圧水を噴射する噴射ノズルを具備したところにある。

【0027】請求項20の手段は、前記中子は、少なくとも鋳物砂と熱硬化性合成樹脂とを用いてシェルモード法によって作られるところにある。

【0028】請求項21の手段は、前記熱硬化性合成樹脂が、熱硬化性フェノール樹脂であるところにある。

【0029】請求項22の手段は、前記ホースが可撓性のホースであるところにある。

【0030】請求項23の手段は、前記高圧水の圧力は、中子を粉砕できるが鋳物の中空部の内表面を傷つけない範囲の圧力であるところにある。

【0031】請求項24の手段は、前記高圧水は、20MPa乃至400MPaの範囲であるところにある。

【0032】

【発明の実施の形態】この発明の実施例として、まず図

6

1乃至図4に基づいて、シェルモード法によって鋳造したアルミニウムからなる鋳物1の主型2を除去する方法及び装置について説明する。この鋳物1は、図1に示すように、曲折した中空部3を有するパイプであり、その外側には主型2が、又、中空部3には中子4が残存している。これを図2、図3に示すように、所定方向に敷設したレール5を送行する台車6のテーブル7に載せて、高圧ポンプ8と直接又は適当な管を通じて接続される噴射ノズル9の前方に搬送する。テーブル7は、台車6上で手動又は図外の遠隔操作によって軸10を中心に回転できるように構成しているので、噴射ノズル9から噴出される高圧水は主型2の全表面に噴射され、この噴射力による破壊力によって主型2が粉砕されて鋳物1より除去される。

【0033】噴射ノズル9は、遠隔操作等によってその噴射方向を自在に変位させるようにしておけば主型2を広角度から除去出来るのでなお好ましい。又、複数の噴射ノズル9によって異方向から同時に高圧水を噴射すれば作業能率の一層の向上を図ることが出来る。

20 【0034】高圧ポンプ8は、噴射ノズル9から噴射する高圧水を供給する装置で、その内部には圧縮ポンプ等が内蔵され、水管11から供給される水を、主型2を粉砕できるが鋳物1の表面を傷つけない所定の範囲の圧力に保持するようにしている。この圧力は鋳物1の金属の種類や形状によって異なるが、通常は20MPa(2000kgf/cm²)乃至400MPa、好ましくは、30MPa乃至300MPaの範囲内である。圧力が高い程主型2を粉砕する時間が短くなるが、鋳物1表面に水の衝撃による傷が付くこともあるので、最適の圧力が選択される。又、噴射ノズル9と主型2の距離が短い程主型2に与える衝撃が大きくなるので、この距離も鋳物1の種類等に応じて適宜選択される。遠隔操作によって距離が自在に変化させれば尚好ましい。

30 【0035】主型2の除去が完了すると、台車6はレール5上を送行して、次工程の中子4の除去工程へと進むが、これら台車6の停止及び進行も遠隔操作によって行えば効率的である。尚、鋳物1が小さい場合には噴射される高圧水によって飛ばされることもあるので、鋳物1の形状に見合った適当な係止具でテーブル7に固定するか、荒いメッシュのかごの中に入れておくなどの工夫が必要である。又、搬送装置としては、レール5上を送行する台車6に限られることはなく、各種コンベア、手押し車、移動するロープあるいはチェーンによる吊り下げなど他の手段が適宜選択される。

40 【0036】図4に示す実施例は、主型2を有する鋳物1を床面上等に置いて高圧ポンプ8を移動することによって主型2を粉砕するもので、高圧ポンプ8はレール5上を送行し、鋳物1の置かれている近傍の位置まで移動したのち、噴射ノズル9を主型2に向けて高圧水を噴射して粉砕する。この例では鋳物1の左右に2台の高圧ポ

50

ンブ8と噴射ノズル9を設置したがこれ以外の台数であってもよい。この実施例の場合も、鋳物1が吹き飛ばされないように固定したり、かごの中に入れたりするなどの工夫が適宜採用される。その他の事項については前例と同様であるので説明を省略する。

【0037】以上の除去方法及び装置によって除去する主型は、シェルモード法によって形成されたものについて有効であり、その理由は、熱硬化性樹脂によって鋳物砂が固められているので、結合力が強い反面、衝撃には弱いという性質を有しているからである。

【0038】なお、以上の各実施例において、主型の粉碎と共に噴射ノズル9の高圧水の噴射によって、鋳物の外表面がきれいに洗浄される。

【0039】次に、図5乃至図11に基づいて、鋳物1の中空部3に残存する中子4の除去方法及び装置の実施例について説明する。この実施例でいうところの中空部とは、鋳物1の内部に形成された空間で、且つ、鋳物1の外表面に開口部13を有しているもののことで、具体的には鋳物1の表面に形成された穴状のもの、一端から他端へ抜けるパイプ状のものなどである。図5に示す実施例は、鋳物1の表面の穴12が形成されたもので、その内部に中子4が残存している。これを除去するために、搬送装置であるレール5上を送行する台車6に載置して、穴12の開口部13側が高圧ポンプ8と直接又は管を通じて接続する噴射ノズル9の前方に位置するように搬送された後、噴射ノズル9から高圧水を噴射して、中子4にあてることによって中子4を粉碎して、開口部13より水と共に粉碎砂を排出し、かつ、穴12の内表面を洗浄する。これが終了すると、台車6を移動して次の鋳物製造工程へと搬送する。と同時に、次の鋳物1を載置した台車6を噴射ノズル9の前方に移動させる。このような動作をくり返し行うことによって、連続的に鋳物1の穴12から中子4が効率よく除去される。

【0040】搬送装置としては、上記のレール5と台車6の組み合わせに限定されることなく、先に主型2の除去の項で説明したもの同様のものが選択して使用でき、又、鋳物1が小さい場合の対策も先に説明したのと同じ工夫がなされる。更に、高圧ポンプ8及び高圧水の圧力についても先に説明したのと同様である。

【0041】図6は、鋳物1を搬送装置で移動させるのに代えて、噴射ノズル9を高圧ポンプ8と共に鋳物1の穴12の開口部13に向くように移動させるようにした実施例で、これ以外は前実施例と同様であるので説明を省略する。なお、噴射ノズル9を鋳物1の開口部13の前方へ移動させればよいので、高圧ポンプ8は固定した状態として、図外のホースなどによってこの高圧ポンプ8と接続された噴射ノズル9のみを移動させてもよい。

【0042】図7乃至図11に示す実施例は曲折した中空部3を有するパイプ状の鋳物1の中子4を除去する方法及び装置であって、前記実施例と異なる点は、高圧ポ

ンブ8の吐出側に接続されたホース14の先端に設けた噴射ノズル9を中空部3の開口部13から奥へと順に挿入してゆくことによって、中空部3の中子4を粉碎しつつ噴射した水と共に開口部13より順次取り出してゆくものである。パイプの中空部3が真っ直ぐの場合には、硬い真直ぐな金属製や硬質合成樹脂製の管でもよいが、この実施例のように曲折したり蛇行している場合には、それら曲折や蛇行に応じられるように耐高圧性の可撓性のホース14が利用される。

10 【0043】上記実施例における中子4を取り出す方法について更に詳細に説明すると、まず図7に示すように、中子4が残存する鋳物1の中空部3の開口部13にホース14の先端の噴射ノズル9を対向させ、高圧ポンプ8から供給される高圧水を噴射させると、その噴射力によって開口部13にある中子4が粉碎されて水と共に開口部13から排出される。そして、図8に示すように、更に内部へホース14及び噴射ノズル9を挿入すると、内部の中子4も同様の理由によって粉碎されて水と共に開口部13から排出される。このようにして、ホース14及び噴射ノズル9を順次奥へと挿入してゆくことにより、中空部3内の中子4は全てきれいに除去でき、同時に中空部3の内表面をきれいに洗浄して、砂粒等の残りが全くなくなる。

20 【0044】中空部3が長く且つ中空部3が突き抜けている時には、図9に示すように、両端の開口部13からホース14及び噴射ノズル9を挿入するようにすれば、作業能率が向上するのに加えて、ホース14の可撓性の度合いが少ないものでも対応できる利点が生ずる。又、図10に示すように、長い中空部3が先で閉塞されている場合でも、中空部3の形状には関係なく中子4を除去し洗浄できる。

30 【0045】ホース14及び噴射ノズル9の外径は、中空部3の内径より小さくしておくことによって、ホース14及び噴射ノズル9の外表面と中空部3の内表面が形成される空間を通して粉碎された中子4や水などが排出される。中空部3の内径が十分に大きい場合には、先端に噴射ノズル9を有するホース14を複数本束ねて一体化したものを使用すれば、一層効率よく上記作業が行われる。

40 【0046】図11は、上記方法を具体化する装置に関するもので、コンベア15によって連続的に送られてくる鋳物1の開口部13を高圧ポンプ8とホース14を介して接続した噴射ノズル9の前方に向くようにして、コンベア15に係止具16で固定した装置を示す。ホース14及び噴射ノズル9の鋳物1の開口部13から内部への挿入は、別途の機械操作によっても、又手で行っても良く、特に限定されるものではない。又、鋳物1をコンベア15で移送するのに代えて、他の移送装置を用いてもよく、量が少ない場合には1個ずつ行ってもよいので、鋳物1の移送手段や固定手段等は何ら限定されるも

のではない。このように、この実施例の装置は、最小限、高圧水を発生させてその吐出側より供給する高圧ポンプと、この高圧ポンプから供給される高圧水を導くと共に中子4が残存する中空部3に挿入可能なホースと、このホースの先端に設けられると共に鋳物1の中子4が残存する中空部3に挿入可能な高圧水を噴射する噴射ノズル9を具備していれば十分である。高圧ポンプ8による高圧水の発生手段はどのようなものであってもよい。

【0047】以上のような中子の除去方法及び装置において、高圧水の圧力は固められている中子の砂を粉砕できる水圧を有するが、鋳物の金属表面を傷つけない範囲の水圧が望ましい。具体的には鋳物の金属の種類によって異なるが通常は20MPa(200kgf/cm²)乃至400MPa(4000kgf/cm²)の範囲、より好ましくは30MPa乃至300MPaの範囲である。しかし、これら水圧は、噴射ノズル9と中子4の距離にも影響するので、一概には限定することは難しく、例えば、100MPaの場合には噴射ノズル9の先端から約5cm位までのシェルモード法によって作られた中子4を粉砕することが可能で、200MPaの場合には同約10cm、300MPaの場合には同約15cm位までそれぞれ可能である。しかし前述するように、鋳物1の金属によってはその表面強度が弱く内壁面に傷が付くので、鋳物1の金属の種類や形状に合致するように適宜選択される。

【0048】中子はシェルモード法によって、鋳物砂を熱硬化性フェノール樹脂のような熱硬化性合成樹脂によって固められている場合には、その結合力は堅くて比較的もろいために上記手段及び装置によって極所的な圧力水の噴射によって打撃を与えて、有効に粉砕し除去できる。しかし、他の従来法、例えば鋳物砂を粘土によって固めたような場合にも適用できるので、これに限定されるものではない。更に、熱硬化性合成樹脂としては、熱硬化性フェノール樹脂がその価格や入手が容易であることから最も好ましいが、この樹脂よりもっと早く硬化する他の樹脂を使用して形成された中子でも適用可能である。

【0049】以上の各実施例における水の役割は、主として鋳型に局所的な衝撃を与えるため、粉砕した主型や中子の砂を流出しやすくするため、鋳物の表面を洗浄するために用いられるので、その温度や種類、例えば、酸性、アルカリ性、井戸水、水道水、工事用水などには影響がないので何らの制限を受けなく、そのため一般的には安価で入手が容易な常温の水道水や工業用水が適している。

【0050】

【発明の効果】この発明の効果は以下の通りである。まず、請求項1の発明は、高圧水の噴射による衝撃によって主型を粉砕できるため、主型に振動を与える大型の機械設備やハンマーやパイブレータ等で作業する必要がな

くなり、設備費や設置場所が不要になる。又、シェルモード法によって作られた主型は、熱硬化性合成樹脂の結合力によって強固に固められているので、これら従来の除去方法では粉砕しにくかったが、噴射ノズルからの高圧水の局所的な衝撃によって効率的に容易に粉砕できる。又、主型を十分冷却しなくても行えるので、作業時間の短縮を図ることができる。更に又、高圧水によって粉砕された主型の砂などの空気中への飛散の防止を図れ、作業環境の良好化を図ることができる。

10 【0051】請求項2の発明は、前記請求項1の発明の効果に加えて鋳物の外表面を水できれいに同時に洗浄できる。

【0052】請求項3の発明は、高圧水の圧力を主型の粉砕できる圧力から鋳物の表面を傷つけない範囲としたので、鋳物を傷つけることなく主型を除去できる。

【0053】請求項4の発明は、高圧水の圧力を20MPa乃至400MPaの範囲としたので、上記と同様の効果を得ることができると共に、高圧ポンプの種類も適宜なものを選択できる。

20 【0054】請求項5の発明は、高圧ポンプと、噴射ノズルと、鋳物の搬送装置だけの簡単な構成部品の少ない装置でシェルモード法によって作られた主型を粉砕して除去できる。又、鋳物が搬送されてくるので、作業能率が向上する。

【0055】請求項6の発明は、高圧ポンプと、噴射ノズルと、該噴射ノズルの移動装置の構成部品の少ない装置でシェルモード法によって作られた主型を粉砕して除去できる。噴射ノズルを主型の近傍へ移動させるので、鋳物を移動させる手数が省ける。

30 【0056】請求項7の発明は前記請求項3の発明の効果と、請求項8の発明は前記請求項4の発明の効果とそれぞれ同じ効果を得ることができる。

【0057】請求項9の発明は、高圧水の噴射によって、鋳物の中空部に残存する中子を粉砕して噴射した水と共に中空部から容易に取り出すことができる。この方法による取り出しは、高圧水の噴射による衝撃によって瞬時に行えるので、従来のように主型を取り外してから高温に焼き戻す必要もないく、燃費と共に作業時間の大幅な短縮化を図ることができる。更に又、焼き戻した後に5～6時間の自然放熱による冷却工程も必要なくなるので、冷却のための設備が不要になるばかりでなく、大幅な時間の節約を図ることができる。このように、本発明によると、相対的に、従来法と較べて大幅な時間の節減と、良質な鋳物製品の生産と、作業工程の節減を図ることが可能となる。加えて、高圧水により、粉砕された中子の砂の粒子の飛散による空気汚染の問題も生じなく、作業環境も良好な状態を保つことができる。

40 【0058】請求項10の発明によると、前記請求項9の発明の効果に加えて、高圧水の噴射により、中空部の内表面の洗浄が同時に行えるために、洗浄工程の省略化

11

と、そのための設備及び時間の節減を図ることができる。

【0059】請求項11の発明は、上記効果に加えて、高圧水をホース及びその先端の噴射ノズルによって鋳物の中空部の開口部側から奥まで注入できるので、奥行き

の長い中空部を有する鋳物に適用できる利点がある。
【0060】請求項12の発明は、前記した中子が鋳物砂を熱硬化性合成樹脂によって固めるシェルモード法によって作られたものであるために、その鋳物砂の結合力は堅くてもろい性質を有することから、高圧水による極

所的な衝撃には極めて弱く、そのために中子を極めて効果的に粉砕して、噴射した水と共に中空部を通して開口部側から排出できる。

【0061】請求項13の発明は、熱硬化性合成樹脂が熱硬化性フェノール樹脂であるので、安価で容易に入手できる。
【0062】請求項14の発明は、前記ホースが可撓性のホースであるので、鋳物の中空部が曲折したり蛇行している場合であっても、開口部側から押し込むことによ

ってその曲折や蛇行に応じて自身も曲折、蛇行して順応し、奥まで進入できるので、種々の形状の中空部に適用できる。又、中空部の長さが長い場合でも適用できる。

【0063】請求項15の発明は前記請求項3の発明と、請求項16の発明は請求項4の発明と同じ効果を有するので説明を省略する。
【0064】請求項17の発明は、中子の除去装置が、高圧ポンプと、噴射ノズルと、この噴射ノズルの前方位置に内部に中子が残存する鋳物の中空部の開口部を位置させる搬送装置とを具備している

ので、前記した方法を極めて少ない装置によって具体化でき、作業性を高めることができる利点がある。又、搬送装置によって鋳物を噴射ノズルの前方に位置させるので、鋳物が十分に冷却されていない場合や、重量のあるものであっても容易に作業が行え得る。

【0065】請求項18の発明は、中子の除去装置が、高圧ポンプと、噴射ノズルと、該噴射ノズルを内部に中子が残存する鋳物の中空部の開口部に接近させる移動装置の極めて少ない部品でもって、前記した方法を具体化できる。又、噴射ノズルを接近させるようにしたので、鋳物が重量のあるものである場合には、これを移動させる必要がないので作業能率が向上する。

【0066】請求項19の発明は、中子の除去装置が、高圧ポンプと、ホースと、該ホースの先端に設けた高圧水を噴射する噴射ノズルとを具備する装置であるので、このホース及び噴射ノズルを鋳物の中空部へ挿入するこ

12

とができるために、中空部の中の奥行きが長い場合であっても、奥の中子まできれいに除去することができる。

【0067】請求項20の発明は、鋳物の中空部に残存する中子が鋳物砂を熱硬化性合成樹脂で固めて作ったものである

ので、堅くてもろい性質を有するため、高圧水による極所的な衝撃に弱く、容易に中子を粉砕して除去することができる。

【0068】請求項21の発明は、上記熱硬化性合成樹脂が熱硬化性フェノール樹脂であることから、安価で容易に入手できる。
【0069】請求項22の発明は、ホースを可撓性のホースとしたので、真っ直ぐな中空部はもとより、曲折したり蛇行した中空部であっても、それら中空部の形状に対応して曲折、蛇行して挿入されてゆくので、奥深いところの中子までをも除去することができる。又、ホースが可撓性のために中空部の内表面に傷が付くこともない。

【0070】請求項23の発明は請求項3の効果と、請求項24の発明は請求項4の効果と同じであるので、その説明を省略する。

【図面の簡単な説明】

【図1】主型を外側に付けた鋳物の斜視図。

【図2】主型の除去装置の実施例図。

【図3】図2の側面図。

【図4】主型の除去装置の他の実施例図。

【図5】中子の除去装置の実施例図。

【図6】中子の除去装置の他の実施例図。

【図7】鋳物の中空部の開口部に噴射ノズルが位置した図。

【図8】鋳物の中空部にホース、噴射ノズルを挿入して中子を除去する説明図。

【図9】鋳物の中空部の両側の開口部からホース、噴射ノズルを挿入して中子を除去する説明図。

【図10】奥が閉塞した中空部の中子を除去する説明図。

【図11】中子の除去装置の実施例図。

【符号の説明】

1 鋳物

2 主型

3 中空部

4 中子

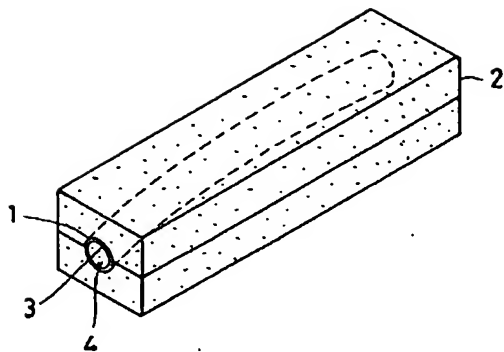
8 高圧ポンプ

9 噴射ノズル

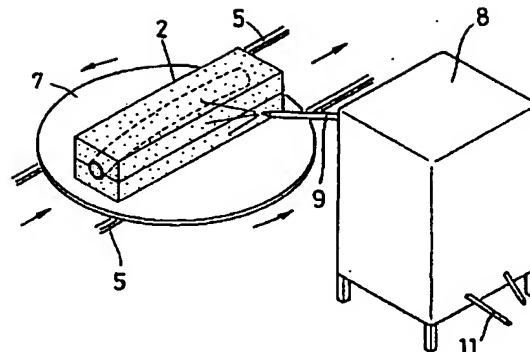
13 開口部

14 ホース

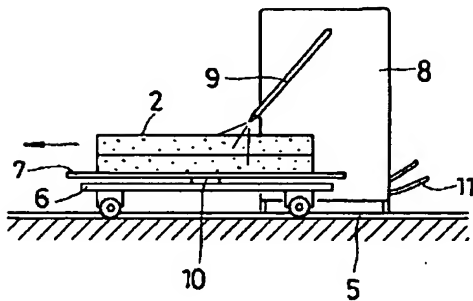
【図1】



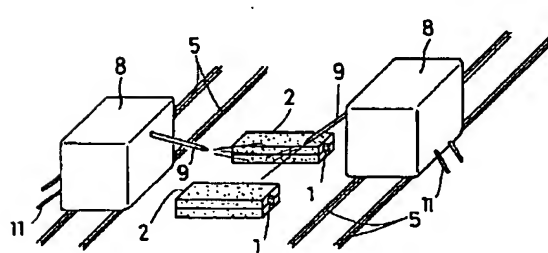
【図2】



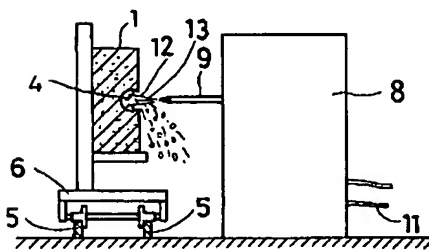
【図3】



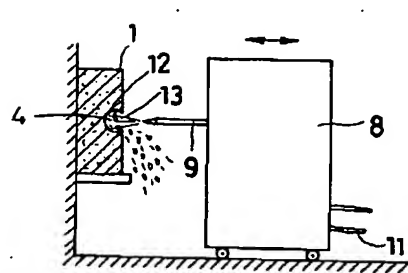
【図4】



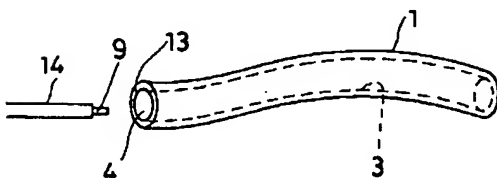
【図5】



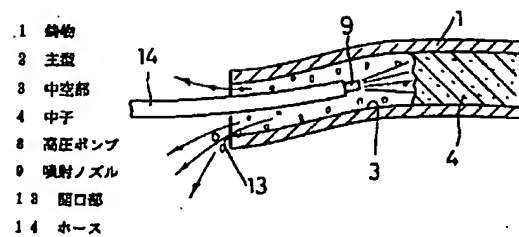
【図6】



【図7】

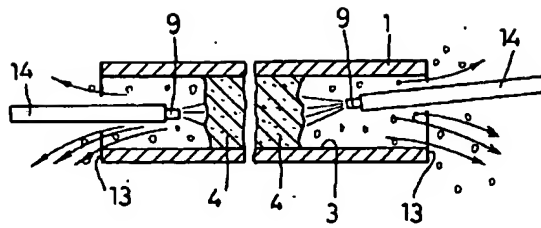


【図8】

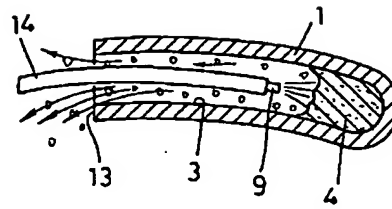


- 1 鋳物
- 2 主型
- 3 中空部
- 4 中子
- 5 高圧ポンプ
- 6 噴射ノズル
- 7 開口部
- 8 ホース

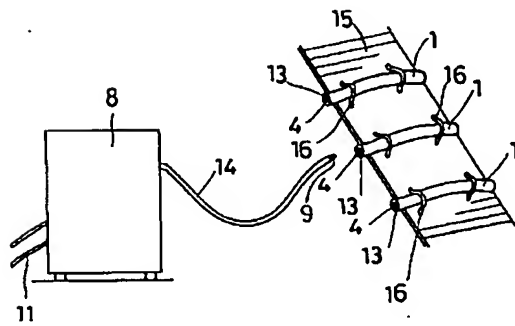
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶
B 2 2 D 43/00

識別記号

庁内整理番号
8719-4K

F I
B 2 2 D 43/00

技術表示箇所

F